Zur Kenntniss des Diagramms der Papaveraceae und Rhoeadinae

von

Dr. Franz Benecke.

(Mit Tafel III.)

Durch eine vorläufige Veröffentlichung in den »Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins zu Heidelberg« N. S. II. Bd. 5. Heft brachte ich die bis zum Sommer 1880 erlangten Resultate der Untersuchung über die Blüte der Papaveraceen zur Kenntniss. In vorliegendem Aufsatz sollen diese mit den weiteren, durch Fortsetzung der Arbeit erlangten Resultaten und den dabei gewonnenen Ansichten in Verbindung gebracht werden.

Für Chelidonium majus L. hatte ich in jener ersten Veröffentlichung folgende Diagrammformel aufgestellt:

$$S\ 2\ C\ 2 + 2\ A\ 4 + 4 + 8 + 6\ \underline{G}\ (2).$$

Es war hierbei einerseits bemerkt worden, dass häufig Abweichungen von diesem als normal bezeichneten Diagramm vorkommen, und andererseits war betont, dass kein Grund vorliegt, für 8 im dritten Staubblattkreise 4^2 (Dedoublement von 4) zu setzen; vielmehr stellen sich (Fig. 3 *ab*) diese acht Staubblätter in die Lücken des ersten und zweiten Staubblattkreises ebenso ein, wie sich die Stamina des ersten Kreises in die von den zwei Kronblattkreisen gelassenen Zwischenräume einfügen. Dass der letzte Kreis gewöhnlich sechszählig ist, lässt sich in folgender Weise erklären: Geben wir den vier Stamina des dritten Staubblattkreises, welche vor den beiden äußeren Petalen stehen, die Bezeichnung *a* und nennen wir die übrigen vier *b*, so ist je eine verhältnissmäßig große Lücke zwischen je zwei *b* vorhanden und eine in der Größe einigermaßen entsprechend gleiche zwischen je einem *a* und *b*, dagegen sind die Lücken kleiner zwischen je zwei *a*, indem diese Staubblätter in Folge der etwas gestreckten Form der Blütenaxe näher bei einander stehen als alle übrigen. Im

Ganzen haben wir so sechs fast gleichgroße Lücken, in denen die Staubblätter des letzten Kreises unter Nichtberücksichtigung der zwei kleinen Lücken erscheinen.

Von der zweiten untersuchten Species, Eschscholtzia californica Cham., ist leider aus Versehen in der ersten Veröffentlichung eine unrichtige Diagrammformel gegeben worden. Die Untersuchung ergab, dass die von Eichler in »Blütendiagramme« (II. Theil pag. 190) gegebene Figur den Thatsachen entspricht. Danach tritt (Fig. 4) nach Anlegung des ersten vierzähligen Staubblattwirtels ein Paar vor den jüngeren und ein einzelnes vor den älteren Kronblättern auf. Aus Versehen wurde für das Wort »jüngeren« »älteren« gesetzt und infolgedessen ist die Punktirung ebenfalls unrichtig geworden, indem die Punkte in der erwähnten Abhandlung da seitlich stehen müssen, wo sie sich oben und unten befinden, und vice versa. Ich möchte aber überhaupt darauf Verzicht leisten, das Diagramm mit alleiniger Hülfe der Vierzahl zu formuliren, denn so würde es den Anschein haben, als ob die Vierzahl hier wirklich die herrschende wäre, und Vierzähligkeit vorausgesetzt würde superponirte Quirle ergeben. Dem thatsächlichen Zusammenhang wird folgende Diagrammformel meiner Ansicht nach am besten gerecht werden:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,4 + \cdot\, 4^2 \cdot + 6 + 6 + 6\;G\,(2)$$ [1].

Die Blüte der Urpapaveracee — wenn ich mich so kurz ausdrücken darf — mag ursprünglich (Fig. 1) durchweg zweizählig gewesen sein, aber indem die zwei Kronblattkreise durch Verkürzung des dazwischen liegenden Internodiums nahe an einander rückten, war für die ersten Staubblätter kein zwingender Grund mehr vorhanden in einem zweizähligen, mit den inneren Petalen alternirenden Wirtel aufzutreten, sondern (Fig. 2) es haben sich vier erste Staubblattorgane in die Lücken der vier Kronblätter eingeschoben. Die Raumausnutzung ist dadurch jedenfalls eine vollständigere geworden. Indem nun außerdem die Blütenaxe ihr radiates Ansehen durch Annahme länglicher Form einbüßte, waren die Bedingungen für die weitere Entstehungsfolge, wie sie für Eschscholtzia californica nachgewiesen worden ist, gegeben. Der Raum (Fig. 4) zwischen je zwei der vier ersten Staubblätter, für welche — wie aus dem Gesagten ersichtlich — durchaus nicht 2^2 geschrieben werden darf, ist ein ungleicher; deswegen ist es weiter nicht auffallend, wenn sich in je einen kleineren Raum ein einzelnes und in je einen größeren ein doppeltes Staubblatt einfindet. Es liegen nun zwar keine directen Beweise für eine solche theilweise Verdoppelung vor, aber es spricht auch nichts direct dagegen, wenigstens congenitales Dedoublement anzunehmen. Am Wesen der Sache ändert dieser Umstand übrigens nichts. Immerhin scheint mir

---

1) In dieser Formel deuten die seitlich von den Ziffern stehenden Punkte durch ihren Ort an, wo die Staubblätter nicht verdoppelt sind.

das Zeichen $\cdot 4^2 \cdot$ für den zweiten Kreis am meisten Berechtigung zu haben und soll deshalb beibehalten werden. Eine Bezeichnung 4^2 mit der entsprechenden Punktirung für die folgenden Kreise wäre unrichtig, denn Thatsachen sprechen gegen Dedoublement. Es werden sich einfach in die sechs Lücken der sechs Staubblätter des zweiten Kreises weitere sechs einfügen u. s. f.

Es mag hier vielleicht die Frage aufgeworfen werden können, weshalb denn nicht bei Chelidonium majus (Fig. 3), bei dem auch die Blütenaxe längliche Form besitzt, für vier einzelne vier theilweise dedoublirte Stamina an entsprechender Stelle erscheinen? Erstlich ist aber die Axe nicht in derselben Weise gestreckt wie bei Eschscholtzia californica, und zweitens kann das Gesetz der Vererbung hier noch den Ausschlag gegeben haben.

An dieser Stelle möchte ich einer beobachteten Abnormität Erwähnung thun, die darin bestand, dass in den drei Blüten eines Eschscholtzia-Exemplares die inneren Petalen — also die, welche sich an der breiteren Seite der Axe befanden! — verdoppelt gefunden wurden (Fig. 5). Die Stellung der Stamina konnte dabei nicht festgestellt werden, doch ist wohl anzunehmen, dass sie die gewöhnliche war, denn in Folge der Constanz verleihenden Vererbung werden zunächst die Verhältnisse im Andröceum wahrscheinlich nicht zugleich geändert werden; im Laufe der Zeit aber würde der besseren Raumausnutzung wegen, wenn die Variation in der Krone erblich geworden ist, die Vierzähligkeit des ersten Staublattkreises ebenfalls in Sechszähligkeit übergehen, so dass dann die ursprüngliche Vierzahl im Andröceum vollständig durch die Sechszahl ersetzt ist. Da ich mir denke, dass bei denjenigen Formen, von denen die in der Staubblattregion vierzähligen Papaveraceen abstammen, durchweg Zweizähligkeit (Fig. 1) herrschte, so sehen wir hier, wie aus der Zweizahl schließlich die Sechszahl resultiren kann, so dass, wenn uns Eschscholtzia nur in dieser Form (Fig. 5) vorläge, jene Ableitung wahrscheinlich arg beanstandet werden würde.

Für Bocconia cordata W. gelangte ich zu dem durch folgenden Ausdruck wiedergegebenen Diagramm:

$$S\,2\;C\,0\;A\,2 + 2 + 4 + 4^2 + 4 + 4 + 4^2 + 4\;\underline{G}\,(2).$$

Diese Formel fand ich als eine den meisten beobachteten Fällen entsprechende. Noch einmal möchte ich auf die anscheinende Abweichung der Formel im Beginn der Staubblattregion aufmerksam machen. Ich halte die Krone für nicht unterdrückt, sondern bin der Ansicht, dass die vier Petalen sich in Staubblätter umgewandelt haben. Ich verwies hierbei schon auf Capsella Bursa pastoris und Clematis; in neuerer Zeit glaube ich auch bei der mich beschäftigenden Untersuchung der Begoniaceen in den männlichen Blüten analoge Verhältnisse angetroffen zu haben. — Mit obiger

Annahme hebt die eigentliche Staubblattregion auch bei Bocconia cordata mit einem vierzähligen Kreise an, dem alsdann ein dedoublirter vierzähliger folgt. Ich hatte dargelegt, wie vielen Ausnahmen in den höheren Quirlen begegnet wurde. Es ist dieses wiederum nichts weniger als auffallend, denn sobald z. B. an einer Stelle des dritten Kreises die Verdoppelung unterbleibt, wird sich dieses im nächsten und ebenso in den folgenden Cyclen zur Geltung bringen.

Der vielen Abweichungen wegen vom fünften Blütenkreise an möchte ich obige Formel vereinfachen und ihr mit Berücksichtigung der Annahme von der Kronblattmetamorphose nachfolgenden Ausdruck geben:

$$S\,2\;C\,(=A)\,2 + 2\;A\,4 + 4^2 + \cdots\cdots\;\underline{G}\,(2).$$

Für Bocconia frutescens L. fand Payer (Organog., pag. 219) meist Verhältnisse, die entsprechend sind der Formel:

$$S\,2\;C\,0\;A\,2 + 2^2\;\underline{G}\,(2);$$

jedoch kamen ihm auch Fälle vor, in denen im zweiten Staubblattkreise nur ein Glied verdoppelt war. Würde auch noch bei diesem Gliede Dedoublement unterbleiben, so hätten wir — wenn der Analogieschluss erlaubt ist — eine Blüte mit zwei Kelchblättern, zwei mal zwei in Kronblätter umgewandelte Staubgefäße, keine eigentlichen Staubgefäße und zwei Fruchtblätter. In diesem hypothetischen Fall wäre das Diagramm für Bocconia frutescens das von Bocconia cordata mit Fortlassung des eigentlichen Andröceums, und im von Payer als normal betrachteten Fall hat sich die Neigung zu dedoubliren auf den zweiten metamorphosirten Kronblattkreis übertragen, wie wir dieses schon bei der Krone von Eschscholtzia abnormer Weise sahen. Die Blütenformeln für diese beiden Fälle würden lauten:

$$S\,2\;C\,(=A)\,2 + 2\;\;A\,0\;\underline{G}\,(2),$$
$$S\,2\;C\,(=A)\,2 + 2^2\,A\,0\;\underline{G}\,(2).$$

Als die ersten Resultate meiner Untersuchung veröffentlicht wurden, hatte ich für Papaver somniferum L. nur den Ort der Entstehung des ersten Staubblattkreises feststellen können. Die Fortsetzung der Arbeit hat zunächst bestätigt, dass zwischen den vier Kronblättern nicht stets nur je ein Staubblatt gebildet wird, sondern ich fand zuweilen, dass hier theilweise Verdoppelung eintritt, indem sich in einer Lücke zwei Staubgefäße zeigen. In einem Falle standen in zwei benachbarten Lücken je zwei, in der dritten ein einzelnes von normaler Größe, in der vierten zwar auch nur eins, aber von ungewöhnlich starker Entwicklung. In diesem Falle war der zweite Kreis bereits vorhanden und ließen sich in diesem vier Paare von Staubgefäßen constatiren.

Sehr selten gelang es Blütenanlagen anzutreffen, die neben Kelch und Krone nur den ersten Staubblattwirtel besaßen, noch seltener solche,

welche die ersten zwei Staubblattkreise allein enthielten. In sehr häufigen Fällen, bei Gegenwart mehrerer weiterer Kreise, standen im zweiten Staubblattquirl — wie bei dem vorher erwähnten Beispiel — vier Paare vor den Kronblättern, die also mit den Gliedern des ersten Staubblattkreises paarweise alternirten; oft aber waren die Staubgefäße auch hier theils einzeln, theils zu zweien aufgetreten. Der dritte alternirende Kreis zeigte meist vier verdoppelte Glieder. Für den vierten Wirtel konnte nichts mit einiger Sicherheit festgestellt werden, noch weniger für die folgenden, da — wie schon in der ersten Veröffentlichung bemerkt wurde — späterhin in den älteren Kreisen starke Verschiebungen stattfinden, wodurch die Möglichkeit der Orientirung aufhört. Wahrscheinlich ist mir jedoch, dass die oberen Kreise reichgliedriger sind, aber wiederum glaube ich nicht, dass hier eine bestimmte Zahl constant ist, besonders, da gleich im ersten Staubblattwirtel die Anzahl der Glieder zwischen vier und acht schwankt. Wenn etwa der dritte Kreis durch Verdoppelung dreier Glieder sieben Staubblätter zählt, so werden im vierten sich in die sieben Lücken sieben weitere einstellen. Indem aber diese theils dedoubliren, theils nicht, wird der fünfte Kreis eine Zahl aufweisen, die zu der im vierten Kreise in keinem einfachen Verhältniss stehen kann. Daher rührt möglicherweise auch die variable Carpellzahl, die sich meist in den Grenzen zwischen acht und sechszehn bewegt. Besitzt der letzte Staubblattkreis z. B. dreizehn Glieder, so ist denkbar, dass sich dreizehn Carpelle in die Lücken stellen. Aus der Zahl der Fruchtblätter könnte man vielleicht folgern, dass die in den Staubblattkreisen herrschende Zahl sechzehn nicht übersteigt. Die Stellung der Carpelle konnte natürlich bei Unkenntniss der in den oberen Staubblattkreisen herrschenden Zahlen gleichfalls nicht erkannt werden.

Dass eine Variation in dem einen Kreise auch eine Abänderung der nächst höheren hier zur Folge hat, darf uns nicht wundern, denn im Andröceum sind die Verhältnisse so wenig constant, dass das Vererbungsgesetz keine wesentliche Rolle dabei spielen kann.

Nach diesen Mittheilungen ist das Diagramm von Papaver somniferum dem von Bocconia cordata ähnlich und, abgesehen von der Umwandlung der Corolle in Staubblätter, im Wesentlichen nur dadurch unterschieden, dass mitunter die Verdoppelung schon im ersten Staubblattkreise anhebt, weshalb ich der ersten vier noch eine ^{2} von geringster Größe hinzufüge:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,4^2 + 4^2 + \cdots\cdot \underline{G}\,(8{=}16).$$

Figur 6 soll dieses Diagramm mit Fortlassung der höheren Kreise — wie es auch bei Figur 4 und 5 geschehen — darstellen. Der kleinen ^{2} in der Formel entsprechend ist das Dedoubliren der ersten vier Staubgefäße angedeutet.

Auch Papaver Rhoeas L. und caucasicum Bbrst. wurden, wenn

auch in wenig eingehender Weise, untersucht, und schienen mir hier analoge Verhältnisse obzuwalten.

Von der Gattung Glaucium wählte ich zur Untersuchung die Species corniculatum Curt. aus. Es gelang mir festzustellen, dass auch hier zuerst ein vierzähliger, mit den zwei Kronblattkreisen alternirender Staubblattwirtel auftritt und alsdann in als normal zu betrachtenden Fällen ein ebenfalls alternirender Kreis, dessen Glieder dedoublirt sind. Oft werden keine weiteren Staubblätter erzeugt, häufiger aber noch eine mehr oder weniger größere Anzahl derselben. Die Gesammtzahl schwankt zwischen vier und einundzwanzig. Von fünfzig gezählten ausgebildeten Blütenknospen besaßen:

1 = 4,	2 = 13,
1 = 5,	6 = 14,
3 = 6,	6 = 15,
2 = 8,	3 = 16,
2 = 9,	3 = 17,
3 = 10,	1 = 18,
4 = 11,	1 = 20,
11 = 12,	1 = 21.

Zahlen unter acht wurden nur an ausgebildeten Blüten beobachtet, die sichtlich sehr kümmerlich entwickelt waren.

Die Staubblätter des zweiten Kreises sind in der Regel paarweise genähert, so dass ich nicht anstehe, auch hier congenitale Verdoppelung in Anspruch zu nehmen. Die Entstehungsfolge der eventuellen oberen Kreise habe ich nicht weiter eingehend verfolgt, da auch bei Glaucium corniculatum schon im zweiten Staminalkreis Variationen auftreten. Der dritte schien mir aber in der Regel aus vier einfachen Gliedern zusammengesetzt, welche sich in die von den vier Paaren des zweiten Kreises gebildeten Interstitien einschieben. Diesen Angaben entspricht auch das Resultat der Zählung der Staubgefäße, indem dieses hauptsächlich auf zwölf und sechzehn hinweist.

Von den Variationen möchte ich aus einer Menge von unter dem Mikroskop beobachteten Fällen nur zwei anführen, die im Stande sind recht anschaulich zu machen, wie für die Entstehung späterer Organe die Stellung der früheren maßgebend ist. In einer Blüthe waren die äußeren Kronblätter auf Kosten der inneren abnorm groß angelegt. Dadurch wurde besonders vor dem einen der kleiner gewordenen Kronblätter der Raum so beschränkt, dass hier im zweiten Kreise nur ein einfaches Staubgefäß Platz fand; vor dem anderen inneren waren zwei vorhanden, aber der eine Staminalhöcker war viel kleiner. Vor den abnorm größer gewordenen, äußeren Petalen hingegen standen, einer Ebene eingefügt, je drei Staubblätter. Es ist klar, welchen störenden Einfluss dieser so variirte zweite Kreis auf die eventuell noch hinzugebildeten Kreise ausgeübt hätte.

— In einem anderen Falle war der zweite Staubblattkreis nicht verdoppelt worden und befand sich an der Blütenaxe in fast gleicher Höhe mit dem ersten Kreise; in die Lücken der bereits vorhandenen Wirtel stellten sich nun — wie bei Chelidonium majus — acht einfache Glieder ein.

Das Diagramm von Glaucium corniculatum formulire ich dem Mitgetheilten entsprechend zu folgendem:

$$S\,2\;C\,2+2\;A\,4+4^2+\cdots\underline{G}\,(2).$$

Von Hofmeister ist Glaucium luteum Scop. untersucht worden. Er giebt (Hofmeister, Handbuch 1. Bd. pag. 473 u. 474) drei Arten für die Entstehungsfolge an:

$$S\,2\;C\,2+2\;A\,4+4^2+\cdots\underline{G}\,(2);$$
$$S\,2\;C\,2+2\;A\,4^2+\cdots\cdots\underline{G}\,(2);$$
$$S\,2\;C\,2+2\;A\,2^2+2^2+\cdots\underline{G}\,(2).$$

Im letzten Falle ist die Zweizähligkeit der Blütenhülle im Andröceum fortgesetzt. Von diesem wohl selten sich findenden Falle abgesehen, ist von Hofmeister für Glaucium luteum eine Entstehungsfolge constatirt, die von der durch mich bei Glaucium corniculatum beobachteten nur darin abweicht, dass — wie bei Papaver (Fig. 6) — die ersten vier Stamina ebenfalls bereits dedoubliren können, weshalb für die Gattung Glaucium hinter der ersten vier in der Diagrammformel auch eine ^{2} von geringster Größe zu setzen ist. — In Bezug auf die Entstehung der weiteren Staubgefäße nach Hofmeister schließe ich mich nicht seiner — wie schon in der ersten Abhandlung bei Eschscholtzia californica erwähnt wurde — sondern der Ansicht von Eichler (a. a. O. pag. 190 u. 191) an.

Die Blütenformeln für die untersuchten verschiedenen Species auch für die Gattungen als charakteristische anzunehmen, mag wohl um so weniger beanstandet werden, als thatsächlich in sämmtlichen Diagrammformeln, wie die nachfolgende Zusammenstellung noch einmal deutlichst vor Augen führen soll, große Ähnlichkeit vorhanden ist. Nur bei Papaver ist $\underline{G}$ (4 = 16) für $\underline{G}$ (8 = 16) zu setzen, weil bei etlichen Species oft nur vier bis acht Fruchtblätter vorhanden sind.

Chelidonium:	S 2	C	$2+2\;A\,4+4+8+6$	$\underline{G}\,(2)$;
Eschscholtzia:	S 2	C	$2+2\;A\,4+\cdot 4^2\cdot+6+6+6$	$G\,(2)$;
Bocconia:	S 2	C (= A)	$2+2\;A\,4+4^2+\cdots\cdots$	$\underline{G}\,(2)$;
Glaucium:	S 2	C	$2+2\;A\,4^2+4^2+\cdots\cdots$	$\underline{G}\,(2)$;
Papaver:	S 2	C	$2+2\;A\,4^2+4^2+\cdots\cdots$	$\underline{G}\,(4=16)$.

Material von den übrigen Mitgliedern der Familie der Papaveraceen stand mir nicht zur Verfügung, aber man darf wohl schon trotzdem die Formel:

$$S\,2\;C\,2+2\;A\,4+4+\cdots\underline{G}\,(2).$$

als charakteristisch für die Unterfamilien der Eupapavereen und Esch-

scholtzieen (Hunnemannien) aufstellen, besonders, da eine Auswahl zur Untersuchung nicht stattgefunden hat.

Diese Formel entspricht dem in der Figur 2 gegebenen Diagramm. Von ihm lassen sich unsere fünf Gattungsdiagramme bequem und ohne Zwang ableiten. In welcher Weise dieses möglich ist, sollen die Pfeile auf der beigegebenen Tafel angeben. Figur 6, welche das Diagramm von Papaver darzustellen versucht, gilt auch in Bezug auf Perianth und Andröceum für Glaucium, und von dessen Diagramm lässt sich das für Bocconia herleiten.

Die Constanz bedingende Vererbung sucht das Familiendiagramm (Fig. 2) in seiner Einfachheit zu erhalten, aber Aneinanderrücken der Kreise, Veränderung in der Form der Blütenaxe, Dedoublement, Hinzutreten neuer Kreise und Metamorphose der Kronblätter sind die Mittel, die benutzt wurden, um dem Streben nach Variation zu entsprechen, sind die fünf Faktoren, welche die Modificationen des ursprünglichen Diagramms hervorbrachten. Den vierten Faktor treffen wir überall, nur bei Bocconia frutescens nicht, wo sogar Verminderung der Kreiszahl eingetreten ist; dem ersten und zweiten außerdem begegnen wir bei Chelidonium, dem zweiten und dritten bei Eschscholtzia, dem dritten und fünften bei Bocconia und dem dritten Faktor bei Glaucium und Papaver. Das Dedoublement, welches im Andröceum so häufig constatirt ist, erstreckt sich bei Bocconia frutescens vielleicht auch theilweise auf die metamorphosirten Kronblätter; bei Eschscholtzia berührt es gelegentlich ebenfalls die Krone. Mit Eichler vermuthe ich, dass die acht- bis zwölfblättrige Krone von Sanguinaria — wie es Schmitz auch für Capparis wahrscheinlich ist — sich aus den beiden normal zweigliedrigen Kreisen durch gesteigertes Dedoublement entwickelt hat, so dass hier ein dritter Fall von Verdoppelung der Kronblätter in der Familie der Papaveraceen vorläge.

Mitunter werden die Eupapavereen trimer, in welchem Fall ihnen, wenn analoge Verhältnisse hierbei obwalten, die Formel:

$$S\,3\;C\,3 + 3\;A\,6 + 6 + \cdot\cdot\cdot\cdot\;\underline{G}\,(3)$$

zukommen wird. Diese Formel entspricht von ihrem ersten bis zu dem Zeichen A 6 (incl.) den Angaben von Hofmeister (a. a. O. pag. 474 u. 475) für Papaver somniferum, bracteatum und orientale. Trotzdem eine sehr große Zahl von Blüten der ersteren Species von mir mikroskopisch untersucht wurden, bekam ich dreizählige Blüten in der Anlage nie zu Gesicht, und es ist auch entschieden unrichtig, wenn Hofmeister hier normal Dreizähligkeit annimmt.

Vielleicht hat auch die Unterfamilie der Romneyeen, die typisch trimer ist, dieselbe Blütenformel, doch ist der Analogieschluss wohl wenig berechtigt; die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung wird allein die

Frage entscheiden können. Untersucht wurde nur Platystemon, und Payer (a. a. O. p. 219 u. 220) macht Angaben, die in folgender Formel ihren Ausdruck finden:

$$S\,3\;C\,3+3\;A\,3^2+3+3^2+3+3^2+3\;\underline{G}\,(9).$$

Danach stellen sich also nicht wie bei den dimeren Eupapavereen und Eschscholtzieen die ersten Staubblätter in die Lücken der zwei Kronblattkreise, sondern es werden nur die Lücken des letzten Kronblattkreises ausgefüllt. Hierdurch würde sich ein neuer, immerhin wesentlicher Unterschied, zwischen den typisch dimeren und den typisch trimeren Formen herausstellen, zunächst aber, glaube ich, darf eine Bestätigung der Angaben Payer's für Platystemon beansprucht und eine Untersuchung der anderen Romneyeen abgewartet werden.

Die Frage, ob die Zwei- oder Dreizahl die ursprünglich die Papaveraceen-Blüte beherrschende war, ist zur Zeit schwerlich zu beantworten. Die Artenarmuth und die geringere geographische Verbreitung der typisch trimeren Romneyeen den typisch dimeren Eupapavereen gegenüber darf uns wohl nicht veranlassen, die Dreizahl von der Zweizahl abzuleiten, und die bei den Eupapavereen auftretende Dreizahl kann man mit demselben Rechte als neue Variation sowie als Rückschlag auffassen, so dass auch hierdurch die Frage in ihrer Beantwortung nicht gefördert wird. Sie kann durch Resultate paläontologischer Forschung ihre Erledigung finden, aber hierfür ist zunächst wenig Aussicht, weil in Betracht kommende paläontologische Funde bisher nicht gemacht worden sind.

Schließen wir die durch Trimerie, durch die abweichende Bildungsart der Narben und vielleicht auch nach Payer durch das abweichende Stellungsverhältniss der ersten Staubblätter zur Krone ausgezeichnete Unterfamilie der Romneyeen von der Betrachtung aus, so zeigt das Familiendiagramm der Papaveraceen mit Ausnahme des Andröceums überall Zweizähligkeit. Wir sehen Modificationen wesentlich in der Staubblattregion der Blüte auftreten, viel mehr constant sind Kelch, Krone und Fruchtknoten. Es scheint mir wahrscheinlich — wie schon vorher bei genauerer Besprechung von Eschscholtzia gesagt wurde —, dass das ursprüngliche Diagramm das in Figur 1 gegebene gewesen ist. Das Internodium zwischen den zwei Kronblattkreisen hat sich verkürzt, mit der Zeit ist dadurch die Zweizähligkeit im Andröceum in Vierzählgkeit übergegangen und erblich geworden. Der dritte Fall der Staubblattentwicklung bei Glaucium luteum nach Hofmeister zeigt, dass gelegentlich die Zweizahl im Andröceum wieder auftritt. Im Gynäceum hat sie sich — mit Ausnahme von Papaper und einzelnen Species anderer Gattungen — erhalten, weil die im Andröceum stattgefundenen Variationen nicht im Stande waren, die angeerbte Zweizahl bei den Carpellen aufzuheben, oder aus demselben Grunde, aus welchem Oligomerie der Fruchtblätter bei so

vielen anderen Familien vorhanden ist. Diesen kann man dann vielleicht in der bei weitem breiteren Basis der Fruchtblätter sehen. Dadurch tritt Raummangel für weitere ein; bei Papaver wird derselbe vermieden durch die eigenartige wulstige Erhebung der Blütenaxe innerhalb des Perianths.

Das Resultat der Untersuchungen ist im Wesentlichen erstens die Aufstellung von fünf Gattungsdiagrammen und die des Diagramms für die Unterfamilien der Eupapavereen und Eschscholtzieen, zweitens aber war es meine Absicht zu zeigen, dass es nicht natürlich ist, hier beständig congenitales Dedoublement zu Hülfe zu nehmen, um die Vierzahl im Andröceum überall aufrecht zu erhalten. Eichler meint, dass wenn sich in der Blüte der Papaveraceen die Vierzahl als die das Andröceum beherrschende herausstellt, dass dann »das Dedoublement sowohl »congenital als acropetal und dabei in den Einzelheiten recht complicirt »sein müsse«. Nun, die Annahme der Vierzahl, glaube ich, hat sich als richtig erwiesen, aber die daran geknüpfte Bemerkung nicht. Die Verhältnisse sind nicht in der Weise complicirt. Da, wo die Annahme von congenitalem Dedoublement natürlich erschien, ist es zur Erklärung benutzt worden und so lange wurde die Vierzahl im Andröceum beibehalten. Sobald aber die Annahme den Beobachtungen direct widersprach, durfte nicht mehr jene Hypothese benutzt werden, sondern es war viel einfacher und naturgemäßer, die Größe des dargebotenen Raumes für die Entstehungsfolge der weiteren seitlichen Organe entscheidend sein zu lassen und unter Umständen die Constanz der Vererbung zur Erklärung heranzuziehen. Das congenitale Dedoublemeut brächte es auch fertig, besonders mit Unterstützung von Chelidonium und Eschscholtzia, das Andröceum direct auf Zweizahl zurückzuführen. Zwar habe ich auch die Ansicht geäußert, dass die Urform durchweg zweizählig war, aber diese Zweizähligkeit wurde wie die Vierzähligkeit den beobachteten Thatsachen viel entsprechender ohne Dedoublement erklärt.

Für das Diagramm der Urform der Papaveraceen-Blüte lautete die Formel:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2).$$

Im Nachfolgenden soll nun die Frage in Betracht gezogen werden, ob es gerechtfertigt ist, mit Schmitz das Ordnungsdiagramm der Rhoeadinen als fünfzählig anzunehmen, oder ob jenes zweizählige Diagramm Anwartschaft hat, Ordnungsdiagramm zu werden. Dieser Versuch, die Familiendiagramme der Fumariaceen, Capparidaceen und Cruciferen eben-

falls darauf zurückzuführen, soll durch Vergleichung der einzelnen Familien angestellt werden.

Den Papaveraceen stehen am nächsten die Fumariaceen. Die Auffassung des Familiendiagrammes ist eine doppelte, entweder gemäß der Formel:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2)$$

oder:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2^{(1/2\,+\,1\,+\,1/2)} + 0\;\underline{G}\,(2).$$

Eine Bemerkung wird zunächst die veränderte Schreibweise $A\,2^{(1/2\,+\,1\,+\,1/2)}$ bedürfen. Bisher war es Usus $A\,2^3$ zu schreiben. Ich meine aber, dass letzteres Zeichen, $A\,2^2$ entsprechend, sechs Staubblätter andeutet, und es sind doch eigentlich zwei oder wenigstens nur zwei ganze und vier halbe vorhanden. Wendet man ein, dass durch das Zeichen 2^3 nur der empirische Befund wiedergegeben werden soll, so wird dieser Einwand damit zurückgewiesen werden können, dass dann die allgemeine Formel für Hypecoum absolut nicht passt. $A\,2^2$ würde schon geeigneter sein, aber dieses Zeichen genügt auch nicht, um die Verhältnisse richtig anzudeuten. Am passendsten erscheint mir die Formel:

$$A\,2^{(1/2\,+\,1\,+\,1/2)},$$

weil sie andeutet, dass zu jedem Staubblatt noch zwei halbe hinzukommen. Das Zeichen $A\,2^3$ ist für die Fälle zu reserviren, wo wirklich — wie z. B. bei gewissen Capparidaceen — für ein Staubblatt drei auftreten.

Die Argumente, die Eichler für die Annahme der zweiten obiger Formeln beibringt, sind schwerwiegend genug, um ihr zur allgemeinen Anerkennung zu verhelfen. Für die Nebenblattnatur der monothecischen Antheren gilt Eichler mit Recht die Form der Kronblätter von Hypecoum. Der Umstand, dass bei den Fumariaceen die Laubblätter keine Stipulen besitzen und es infolgedessen gewagt ist, sie plötzlich in der Blüte anzunehmen, ist um so weniger geeignet gegen Eichler zu sprechen, da wir in der Familie der Capparidaceen, deren Verwandtschaft mit den Fumariaceen keinem Zweifel unterstellt ist, oft Nebenblätter, mehr oder weniger rudimentär, an den Laubblättern finden.

Für die Frage, ob sich das Familiendiagramm der Fumariaceen auf das in der Figur 1 gegebene Diagramm zurückführen lässt, ist es gleichgültig, ob die Eichler'sche Erklärung angenommen wird, oder ob sich noch einige Systematiker für die zuerst von de Candolle gegebene erklären; die Formel:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2),$$

die der de Candolle'schen Auffassung entspricht, ist identisch mit der für Figur 1, die Eichler'sche Formel:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2^{(1/2\,+\,1\,+\,1/2)} + 0\;\underline{G}\,(2)$$

von jener abzuleiten, wird wohl Niemand beanstanden.

Widerspruch bei der Zurückführung des Diagramms der Capparidaceen und Cruciferen auf:

$$S\,2\,C\,2 + 2\,A\,2 + 2\,\underline{G}\,(2)$$

kann eher erwartet werden.

Beim Andröceum der Capparidaceen unterscheidet EICHLER drei Typen: erstens den reinen:

$$A\,2 + 2,$$

zweitens den Cruciferen-Typus:

$$A\,2 + 2^2$$

und drittens einen solchen, bei dem weitere Spaltung eingetreten ist:

$$A\,2 + 2^{\infty} \text{ oder: } A\,2^{\infty} + 2^{\infty}.$$

Man sieht, alle Typen sind zweizählig, so dass für unseren Zweck in Betreff des Andröceums keine Schwierigkeiten entstehen können. Auch das Gynäceum ist in der Regel bei den Capparidaceen zweizählig. Bei Pleiomerie soll nach EICHLER die Ursache in Hinzubildung neuer Kreise oder vielleicht auch in Dedoublement zu suchen sein. Sollte hier nicht auch ein dem von mir für Papaver angegebenen Verhalten analoges statthaben können?

Das Andröceum der Cruciferen ist im Allgemeinen wiedergegeben durch:

$$A\,2 + 2^2.$$

Abänderungen sind nach EICHLER:

$$A\,0 + 2^2,$$
$$A\,0 + 2,$$
$$A\,2 + 2^{\infty} \text{ oder vielleicht: } A\,2^{\infty} + 2^{\infty}.$$

Wiederum tritt hier überall die Zweizahl hervor. Dasselbe gilt für die Fruchtblätter. Wenn bei Tetrapoma und Holargidium $\underline{G}\,(2 + 2)$ für $\underline{G}\,(2)$ auftritt, so spricht dieses recht schön für ursprüngliche Zweizahl mit.

Wir sehen Andröceum und Gynäceum sind uns bei beiden Familien nicht hinderlich.

Es ist bei dieser Betrachtung die Aborttheorie, nach der das Andröceum und Gynäceum vierzählig ist, vollkommen außer Acht gelassen. Ich glaube, es ist hinreichend darüber debattirt worden, und kann es meine Aufgabe am wenigsten sein, der von SCHMITZ (»Die Familiendiagramme der Rhoeadinen«) auf's Neue aufgestellten Ansicht von der größeren Berechtigung jener Aborttheorie entgegenzutreten. Ich werde jedoch weiter unten darauf zurückkommen. Zunächst soll nur auf einen Punkt der SCHMITZschen Abhandlung hier eingegangen werden. SCHMITZ macht den Versuch, seiner Ansicht theils dadurch Anerkennung zu verschaffen, dass er darauf hinweist, dass EICHLER und PAYER einerseits und KRAUSE, DUCHARTRE, CHATIN

und WRETSCHKO andererseits bei der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung des Andröceums zu ungleichen Resultaten gelangt sind. Erstere konnten das Dedoublement beim zweiten Staubblattkreis constatiren, nach letzteren würde höchstens die Annahme von congenitalem Dedoublement gerechtfertigt sein. Weshalb sollen nicht beide Parteien Recht haben? Wenn nach PAYER und EICHLER die Spaltung sehr bald eintritt, wenn also das Dedoublement nahe daran ist congenital zu werden, weshalb soll nicht auch zuweilen oder oft diese Modification völlig eintreten? PAYER und EICHLER fanden meist den einen Fall, die übrigen Forscher den anderen.

Bereitet Andröceum und Gynäceum uns kein Hinderniss, so gestaltet sich die Sache bei Betrachtung des Perianths doch etwas weniger einfach. EICHLER formulirt dieses zu S 4 C 4 und widersetzt sich besonders energisch der STEINHEIL-MESCHAJEFF'schen Deutung: $S\ 2 + 2\ C\ 2^2$. Für S 2 + 2 zu setzen S 4 können EICHLER nur theoretische Gründe dienen. EICHLER widerlegt die DE CANDOLLE'sche Ansicht, dass das Andröceum bei den Cruciferen vierzählig sei, damit, dass »die seitlichen Staubgefäße tiefer »stehen als die medianen und auch früher angelegt werden; DE CANDOLLE's »Ansicht sei deshalb nicht zulässig«. Aus ganz denselben Gründen ist doch wohl die Schreibweise S 4 für S 2 + 2 nicht zulässig? Der Umstand, dass auch die beiden ersten Kelchblätter häufig nicht ganz gleichzeitig entstehen, kommt doch wohl weniger hierbei in Betracht. Deshalb ist die EICHLER'sche Formulirung zunächst umzuändern in:

$$S\ 2 + 2\ C\ 4.$$

Aus welchem Grunde soll nun für C 4 nicht C^2 geschrieben werden, wie STEINHEIL und MESCHAJEFF wollten? Weil — wie EICHLER sagt — »die »Entwicklungsgeschichte hier doch zu bestimmt widerstreitet; ein paariger »Zusammenhang der Kronblattanlagen ist, wenigstens in den Normalfällen, »von keinem Beobachter gesehen worden«. Ich glaube, es sind schon öfters von keinem Beobachter für congenitales Dedoublement sprechende Anzeichen gesehen worden, und es wurde doch angenommen. Kelch, Andröceum und Gynäceum sind überall zweizählig. Diesem Umstande gegenüber erscheint mir die Annahme von congenitalem Dedoublement durchaus nicht gewagt, besonders, da entwicklungsgeschichtliche Momente nicht dagegen, sondern — in allerdings nicht »normalen« Fällen — dafür sprechen. Dazu kommt, dass die Spaltung der Krone auch von mir an einem »abnormen« Exemplar von Eschscholtzia californica beobachtet wurde, und sie ist wahrscheinlich für Sanguinaria, Bocconia frutescens und etliche Capparidaceen. Weshalb soll nun in einem Verwandtschaftskreise, in dem Neigung zum Dedoublement fast überall in so hohem Grade vorhanden und ausgeprägt ist, weshalb soll sich diese Neigung nicht auch hier auf die Kronblätter zweier Familien dieses Verwandtschaftskreises erstrecken?

Infolgedessen, meine ich, haben für die Capparidaceen und Cruciferen folgende durchweg zweizählige Diagramme wohl Berechtigung:

$$S\,2 + 2\;C\,2^2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2),$$
$$S\,2 + 2\;C\,2^2\;A\,2 + 2^2\,\underline{G}\,(2).$$

Setzen wir darunter die Formel der Figur 1:

$$S\,2\;C\,2 + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2),$$

so begegnen wir einer neuen Schwierigkeit, nämlich der, dass bei den zwei ersten Formeln in Bezug auf die dritte ein Kelchblattkreis zu viel und ein Kronblattkreis zu wenig vorhanden ist, bei der dritten vice versa. Wie die Schwierigkeit gehoben werden kann, ist leicht einzusehen: durch die Annahme, dass sich bei den Capparidaceen und Cruciferen die zwei inneren Petalen in Sepalen umgewandelt haben, oder man kann, um Übereinstimmung herbeizuführen, auch die umgekehrte Voraussetzung machen, dass bei Papaveraceen und Fumariaceen der zweite Kelchblattkreis Krongestalt erhielt. Bei Bocconia unter den Papaveraceen und bei Capsella unter den Cruciferen (vielleicht auch noch bei anderen als apetal bisher bezeichneten Formen) sehen wir die Kronblätter übergehen in Staubgefäße. Hier wäre nach der ersten Annahme die Umwandlung nach der entgegengesetzten Richtung theilweise erfolgt. Damit lauteten die Diagrammformeln der Capparidaceen und Cruciferen:

$$S\,2\;C\,2\,(=S) + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2),$$
$$S\,2\;C\,2\,(=S) + 2\;A\,2 + 2^2\,\underline{G}\,(2).$$

Der Zusammenhang der durch diese Formeln zum Ausdruck gebrachten Diagramme mit dem in Figur 1 gegebenen braucht wohl nicht mit besonderen Worten erläutert zu werden.

Das Resultat der bisherigen Betrachtungen kurz zusammengefasst ist folgendes:

Papaveraceen:	$S\,2\;C\,2$	$+ 2\;A\,4$	$+ 4\;\underline{G}\,(2)$,
Fumariaceen:	$S\,2\;C\,2$	$+ 2\;A\,2^{(1/2 + 1 + 1/2)}$	$+ 0\;\underline{G}\,(2)$,
Capparidaceen:	$S\,2\;C\,2\,(=S)$	$+ 2^2\;A\,2$	$+ 2\;\underline{G}\,(2)$,
Cruciferen:	$S\,2\;C\,2\,(=S)$	$+ 2^2\;A\,2$	$+ 2^2\,\underline{G}\,(2)$,
Rhoeadinen:	$S\,2\;C\,2$	$+ 2\;A\,2$	$+ 2\;\underline{G}\,(2)$.

Da man gegen die Annahme der Umwandlung von Kronblättern in Kelchblätter bei Capparidaceen und Cruciferen einwenden kann, dass die Annahme der Umwandlung von Kelchblättern in Kronblätter für Papaveraceen und Fumariaceen ebenso berechtigt sei, so will ich schließlich obiges Ordnungsdiagramm noch zu folgendem abändern:

$$\text{Rhoeadinen: } S/C\,2 + 2 + 2\;A\,2 + 2\;\underline{G}\,(2).$$

Gegen die Richtigkeit der ganzen Deduction wird Widerspruch nur für die beiden letzten Familien erwartet werden. Es könnte die alte Er-

klärungsweise aufrecht erhalten werden; wohl möglich wäre auch, dass man im Stande ist, neue Argumente für die durch Eichler vertretene Ansicht in's Feld zu führen. Deshalb muss von mir die Frage in Erwägung gezogen werden, ob denn eigentlich mit der Beibehaltung der alten Erklärungsweise meine Aufstellung des Ordnungsdiagramms ihren Grund und Boden verliert? Ich war mir von vorn herein klar darüber, dass dieses nicht der Fall ist, und hat mich nicht etwa der Umstand, dass die obigen Formeln mir für meine Ansicht bequemer sind, verleitet, sie den Eichler-schen vorzuziehen. Nehmen wir deshalb für die Capparidaceen und Cruciferen an:

S 4 C 4!

Das Auftreten der Vierzahl im Andröceum der Papaveraceen wurde mit dem Zusammenrücken der zwei Kronblattkreise erklärt. Bei den Capparidaceen und Cruciferen hat sich der Einfluss der Regel der bestmöglichen Raumausnutzung in Folge des Zusammenrückens der zwei äußeren Kreise (S 2 + 2 = S 4) **nachträglich** in Bezug auf die Krone zur Geltung gebracht, so dass in den vier Lücken der zwei ersten Kreise je ein Kronblatt erscheint. Durch diese nicht beispielslose Annahme ist auch mit Beibehaltung der Eichler'schen Deutung die Schwierigkeit beseitigt, die Diagramme dieser Familien mit dem von Figur 1 in Beziehung zu setzen, freilich nicht in so einfache wie vorher.

In der kritischen Untersuchung von Schmitz spielen eine nicht unbedeutende Rolle diejenigen Capparidaceen- und Cruciferen-Blüten, die fast durchweg vierzählig sind. Schmitz meint, die Abort- und die Eichler'sche Theorie geben gleich befriedigende (resp. gleich nicht befriedigende!) Deutungen. Ich möchte die Eichler'sche Deutung in einer Form wiederholen, die dem soeben gegebenen Erklärungsversuch der Vierzähligkeit von Kelch und Krone entspricht. Normaler Weise wird durch diese hier für die augenblickliche Betrachtung von mir angenommene Vierzähligkeit von Kelch und Krone kein Einfluss auf die Staubblattorgane ausgeübt; die Kraft der Vererbung lässt eine Stellung der bestmöglichen Raumausnutzung entsprechend noch nicht zu. In jenen abnormen Fällen aber bringt sich der Einfluss bis zu den Carpellen (mitunter auch hier noch) zur Geltung und es resultirt ein vierzähliges Andröceum (resp. auch Gynäceum). Dieser Umstand wird uns aber nimmermehr veranlassen können, jenen seltenen Abnormitäten zu Liebe die Familiendiagramme vierzählig zu formuliren.

Diese Abnormitäten aber sind für die Aborttheorie, für welche Schmitz neuerdings eingetreten ist, nicht Abnormitäten, sondern repräsentiren den nach jener Theorie normalen Fall. Mit Obigem ist deshalb zugleich gezeigt, wie die Aborttheorie schließlich auch mit einem zweizähligen Ordnungsdiagramm in Einklang zu setzen ist. Hierbei wird freilich eingewendet werden können, dass man ebensogut ursprünglich vierzählige

Kreise auseinander rücken kann, um zu Zweizähligkeit zu gelangen, wie man umgekehrt zwei zweizählige zu einem vierzähligen Kreise zusammentreten lässt. Damit ließe sich auch das Ordnungsdiagramm ebensogut vierzählig formuliren. Aber das vierzählige Diagramm jener beiden Familien hat für mich keine Wahrscheinlichkeit, besonders auch, weil bei vierzähligem Kelch die Stellung gewöhnlich diagonal und nicht wie hier orthogonal ist, und damit muss für mich auch die Berechtigung zur Formulirung eines vierzähligen Ordnungsdiagrammes fortfallen.

Dass ich nicht der Ansicht bin, dass die Diagramme aller Formen der Rhoeadinen auf:

$$S/C\ 2 + 2 + 2\ A\ 2 + 2\ \underline{G}\ 2$$

sich bequem zurückführen lassen, geht hinreichend aus den Bemerkungen hervor, die ich in Bezug auf das Verhältniss der Romneyeen zu den übrigen Papaveraceen im ersteren Theil der Abhandlung machte. Auch die angenommene Zweizahl bei den Fumariaceen, Capparidaceen und Cruciferen darf uns nicht veranlassen, die Dreizahl aus der Zweizahl nunmehr hervorgehen zu lassen. Für die Verbindung der Rhoeadinen mit den Polycarpen, die von den verschiedensten maßgebenden Autoren angestrebt ist, wäre es wenig rathsam; denn die Verbindung durch die Romneyeen könnte dann nur aufrecht erhalten werden, wenn man die Polycarpicae von den Rhoeadinen abstammen lassen wollte, und dazu liegt wahrlich kein Grund vor. Den paläontologischen Forschungen entsprechend könnte höchstens das Umgekehrte statthaben, denn es sind zwar aus der Ordnung der Polycarpen schon Formen in der mittleren Kreide, also in der geologisch secundären Formation, und äußerst viele im Tertiär aufgefunden worden, aber von Rhoeadinen sind nur wenige Spuren bis heute — wie mir Herr Professor Heer freundlichst mitgetheilt — im Tertiär gefunden, und zwar kleine Früchte von Lepidium antiquum Heer und Clypeola debilis Heer im Öninger Tertiär und einige Sinapis-Samen in der jungen Braunkohle der Wetterau.

Man kann vielleicht mit demselben Recht wie die Fumariaceen auch die Romneyeen von den Papaveraceen trennen und ihnen eine Stellung im System in der Weise geben, dass sie den Polycarpicae am nächsten stehen. Den Romneyaceen nahe würden dann die Papaveraceen und Fumariaceen ($S\ 2\ C\ 2 + 2$) und entfernter von ihnen Capparidaceen und Cruciferen ($S\ 2 + 2\ C\ 2^2$) zu stehen kommen.

Zum Schluss soll nun noch der Versuch von Schmitz, das Ordnungsdiagramm der Rhoeadinen als fünfzählig anzunehmen, betrachtet werden. Schmitz nimmt zum Beweise der Richtigkeit seiner Ansicht vielfach den höchst zweifelhaften Werth von Abnormitäten zu Hülfe. Er macht einen Unterschied zwischen Abnormitäten. Die einen zieht er zur Erklärung heran; die anderen, die ihm vom Normalen zu abweichend sind, zieht er

nicht in den Kreis der Betrachtung hinein. Der Versuch, hier eine Grenze zu ziehen, muss unterbleiben. Entweder sind alle Abnormitäten zu berücksichtigen oder gar keine, und letzteres wird sich im vorliegenden Falle allein empfehlen, weil die auftretenden Abnormitäten zu den widersprechendsten Auslegungen führen. Da, wo die Abnormitäten nach einer Richtung hin auftreten, liegt die Sache anders, da wird ihnen Niemand ihren Werth abzusprechen versuchen. Auch ist es wohl ein Unterschied, ob eine Blüte von anderen desselben Exemplars verschieden ausgebildet ist, oder ob alle Blüten desselben Exemplars gleichmäßig variirt haben. Im letzten kann nicht wie im ersten Fall die Ursache in der einzelnen Blüte gesucht werden, sondern die ganze Pflanze war vor der Blütenentwicklung zu der betreffenden Variation in der Blüte prädisponirt. Solchen Abnormitäten, von denen ich eine von Eschscholtzia californica citirte, glaube ich, darf man größeres Gewicht beilegen. Selbstverständlich wird das vorher über den Werth einzelner abnormer Blüten Gesagte auch wiederum für solche abnorme Pflanzenindividuen seine Gültigkeit erhalten, wenn die Abnormitäten zu Deutungen verwandt werden sollen.

Schmitz sind die Resedaceen ein weiteres gewichtiges Moment für die Annahme eines fünfzähligen Rhoeadinen-Diagramms. Mit wohl ausreichender Annahme von Spaltung und Ablast gelingt es Schmitz, das Familiendiagramm der Resedaceen zu einem fünfzähligen zu formuliren:

$$S\,5\;\;C\,5 + 5\;\;A\,5 + 5\;\underline{G}\,(5).$$

Ich weiß nicht, ob man mit Annahme von weniger Ablast und dafür von mehr Spaltung nicht mit demselben Rechte eine höhere Zahl oder bei umgekehrtem Verfahren eine niedrigere herausbrächte. Nehmen wir aber jenes Diagramm mit Schmitz an, weil die Fünfzähligkeit am meisten ihres verbreitetsten Vorkommens wegen Wahrscheinlichkeit haben könnte, so sind die nun folgenden Schmitz'schen Schlussfolgerungen doch noch lange nicht einzusehen.

Mögen die Resedaceen im Anschluss an die Rhoeadinen behandelt werden oder mögen sie in einen anderen Verwandtschaftskreis gestellt werden, in jedem Fall sind sie so abweichend von den Papaveraceen, Fumariaceen, Capparidaceen und Cruciferen, dass sie nie hervorragend in Betracht kommen können, wenn es sich darum handelt, das Ordnungsdiagramm aufzustellen. Alle Autoren — und auch Schmitz — stellen ja die Resedaceen nur mit einem kleineren oder größeren Fragezeichen zu den Rhoeadinen.

Nachdem die Fünfzähligkeit der Resedaceen als ausgemacht zugegeben worden ist, soll auch noch eingeräumt werden, dass die Resedaceen ebenso gut zu den Rhoedinen gehören als die Capparidaceen etc. Mit diesem doppelten Zugeständniss bleibt der von Schmitz gezogene Schluss bei Nichtanerkennung des Werthes der von ihm angeführten Hesperis-Blüte

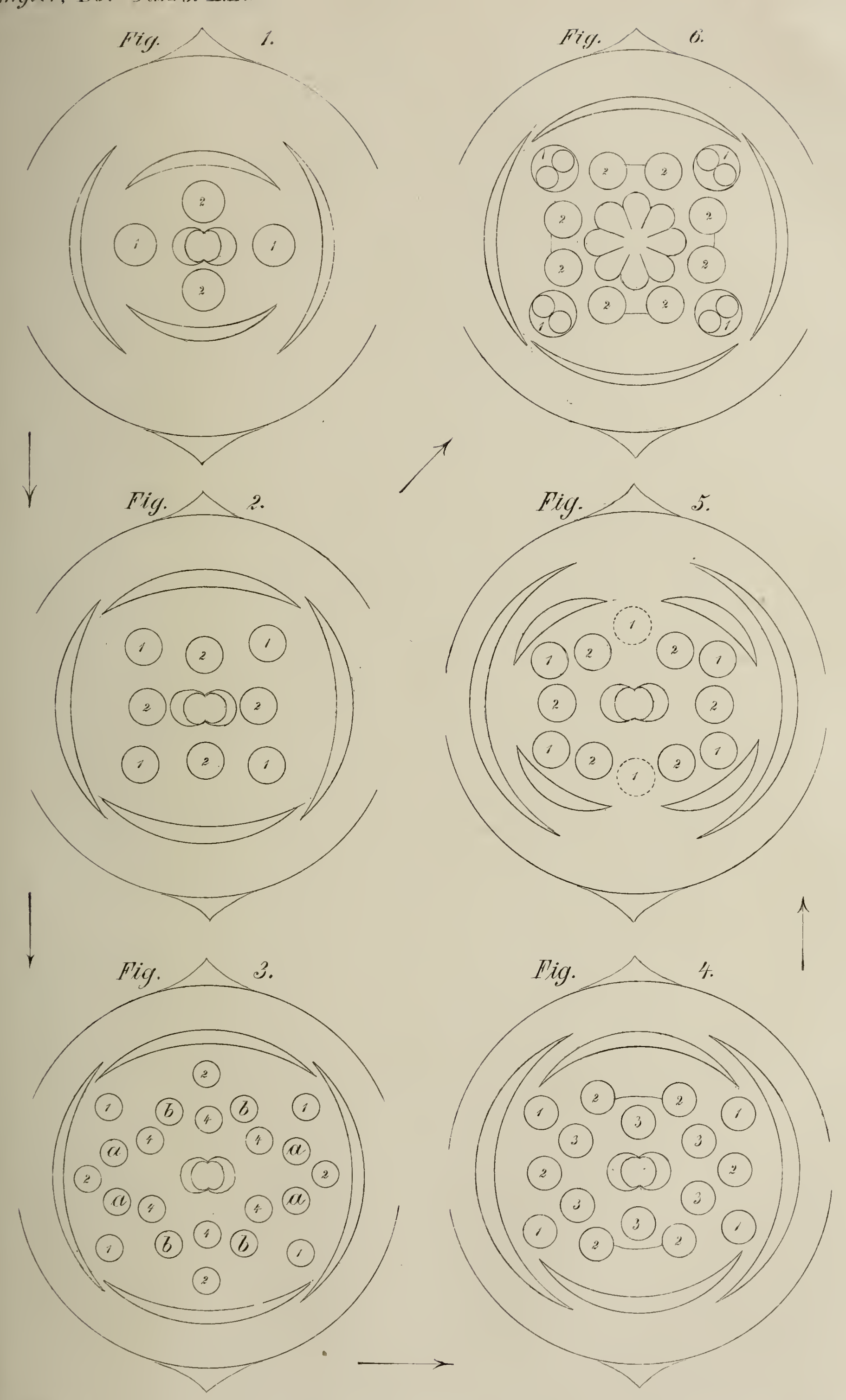
und anderer Abnormitäten doch wohl noch in hohem Grade gewagt. Er formulirt:

Cruciferen: S 4 C 4 A 4 + 4 $\underline{G}$ (4),
Capparidaceen: S 4 C 4 A 4 + 4 $\underline{G}$ (4).
Fumariaceen: S 2 C 2 + 2 A 2^3 $\underline{G}$ (2),
Papaveraceen: S 2 C 2 + 2 A ∞ $\underline{G}$ (2),
Resedaceen: S 5 C 5 + 5 A 5 + 5 $\underline{G}$ (5).

Schlussfolgerung:
Rhoeadinen: S 5 C 5 + 5 A 5 + 5 $\underline{G}$ (5)!

Die Frage, ob sich das zweizählige Ordnungsdiagramm in Anbetracht der bei den Papaveraceen auftretenden Trimerie und der für wahrscheinlich gehaltenen Verwandtschaft mit den Polycarpicae schließlich von einer Form mit einem fünfzähligen Blütendiagramm herleite, ist eine ganz andere. Hier kommt die Frage, ob alle Dicotyledonen ursprünglich fünfzählig waren, bereits in Betracht, und es ist längst die Grenze unseres Wissens allzu sehr überschritten.

Den Anforderungen, die Schmitz selbst in seiner citirten Abhandlung an ein theoretisches Diagramm stellt, scheint mir das zweizählige Ordnungsdiagramm besser zu entsprechen. Dieses ist wohl schon vor mir gelegentlich für das richtige gehalten, und ist deshalb mein Resultat kein neues, aber die Argumentation darf vielleicht theilweise darauf Anspruch machen.



T. Benecke del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig